

Rapport de mission
en République Fédérale Islamique des Comores

Ile de Grande Comore

Appui au projet DECVAS

**Lutte contre la Maladie des Raies Noires des bananiers
aux Comores**

**Introduction et sevrage de nouvelles variétés
issues de culture *in vitro***

1 - 12 avril 1998

Michel FOLLIOU
CIRAD-FLHOR

CIRAD
BP 5035 - 34032 MONTPELLIER Cédex 1 - FRANCE

Rapport de mission
en République Fédérale Islamique des Comores
Ile de Grande Comore

Appui au projet DECVAS

**Lutte contre la Maladie des Raies Noires des bananiers
aux Comores**

**Introduction et sevrage de nouvelles variétés
issues de culture *in vitro***

1 - 12 avril 1998

Michel FOLLIOT
CIRAD-FLHOR

CIRAD
BP 5035 - 34032 MONTPELLIER Cédex 1 - FRANCE

PROGRAMME DE LA MISSION

- Mercredi 1er avril :* Fort de France - Paris.
- Jeudi 2 avril :* Paris - Montpellier : récupération à VITROPIC avec Eric Fouré des plants issus de culture *in vitro* (11 hybrides et cultivars) destinés à être introduits aux Comores.
- Vendredi 3 avril :* Montpellier - Moroni via Paris et Dubaï.
- Samedi 4 avril :* Moroni - Grande Comore :
Accueil par M. LORETTE, coordinateur technique du projet DECVAS.
Transfert au centre de Recherche ; présentation du Directeur National du projet M. YOUSSEFFA MOHAMED ALI et des responsables du projet DECVAS sur chacune des trois îles : ISSMAILA MOHAMED ASSOUMANI pour la Grande Comore ; IBRAHIM ABDALLAH CHARIF pour Anjouan et HOUMADY HOUSSEN pour Mohéli.
Réunion et organisation du travail.
- Dimanche 5 avril :* Sevrage des vitroplants. Réunion sur les techniques
- Lundi 6 avril :* Réunion d'organisation de la mission avec les animateurs et chefs de programme de chaque région de l'île.
Piquetage du terrain destiné à la future collection.
- Mardi 7 avril :* Visite et choix des parcelles de plantation de la région de **Dimadjou**.
- Mercredi 8 avril :* Visite du massif de la **Grille** avec P. BLOND phytotechnicien et O. ZETHNER entomologiste.
- Jeudi 9 avril :* Visite et choix des parcelles de plantation de la région de **Simboussa**.

- Vendredi 10 avril :* Visite et choix des parcelles de plantation de la région de **Batsa**. Echantillonnage de 50 feuilles de bananiers atteintes de cercosporiose noire (stade 6).
Réunion de synthèse et de restitution avec M. YOUSSEUFA, M. LORETTE et M. RUGGERI, Conseiller Agricole pour le Développement Rural (Union Européenne).
- Samedi 11 avril :* Visite et choix des parcelles de plantation de la région de **Bahani**. Réunion de synthèse et de restitution avec M. LORETTE et I. ASSOUMANI.
Départ pour Paris dans la soirée.
- Dimanche 12 avril :* Paris (arrivée 15 h).
- Dimanche 19 avril :* Paris - Fort de France.

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos remerciements à toutes les personnes rencontrées au cours de cette mission et qui ont contribué à son bon déroulement, et plus particulièrement à M. Lorette pour son accueil, à Issimaila Mohamed Assoumani pour sa disponibilité et son professionnalisme et P. Blond pour sa gentillesse.

SOMMAIRE

	Pages
1. INTRODUCTION	5
2. TECHNIQUES D'ÉLEVAGE ET DE PLANTATION DES PLANTS ISSUS DE CULTURE IN VITRO	6
2.1. Liste du matériel végétal introduit	6
2.2. Matériel fourni par le CIRAD-FLHOR	6
2.3. Installations et conditions d'élevage (projet DECVAS)	6
2.4. Rappel sur les itinéraires techniques de sevrage, de grossissement et de plantation	7
3. EVALUATION AU CHAMP DU COMPORTEMENT VARIÉTAL DES BANANIERES IDENTIFICATION DES PARCELLES SÉLECTIONNÉES	9
3.1. Région de Dimadjou	9
3.2. Région de Simboussa	10
3.3. Région de Batsa	10
3.4. Région de Bahani	10
3.5. Répartition du matériel végétal	11
4. CONCLUSION	12
5. ANNEXES	13

1. INTRODUCTION

Cette mission réalisée sur l'île de la Grande Comore à la demande du projet DECVAS (Développement des Cultures Vivrières et Appui Semencier) fait suite à la mission réalisée dans l'archipel des Comores par Eric FOURÉ en avril 1997.

Cette dernière avait permis de dresser un bilan des principales contraintes phytosanitaires du bananier dans les trois îles de l'archipel.

Dans des conditions climatiques favorables à son développement, la Maladie des Raies Noires (MRN ou cercosporiose noire) est susceptible de provoquer des dégâts très importants sur la plupart des variétés de bananiers habituellement cultivées et consommées localement.

Compte tenu de la grande diversité génétique rencontrée sur bananiers aux Comores et de l'intégration de cette diversité dans les habitudes alimentaires, nous avons recommandé l'introduction dans les trois îles de variétés et hybrides de bananiers appartenant à des groupes génomiques différents et présentant des potentialités agronomiques et de résistance à la MRN intéressantes.

Ce matériel végétal devra faire l'objet d'évaluations multilocales aux Comores afin de confirmer ses potentialités et son acceptabilité par les populations locales.

Cette mission d'avril 1998 avait pour but :

- d'introduire ce matériel (multiplié *in vitro* à Montpellier),
- d'initier son sevrage dans les conditions les plus optimales,
- de contribuer à la mise en place du dispositif nécessaire à son évaluation au champ.

2 TECHNIQUES D'ÉLEVAGE ET DE PLANTATION DES PLANTS ISSUS DE CULTURE *IN VITRO*

2.1. Liste du matériel végétal introduit aux Comores

Onze hybrides et cultivars ont été mis à la disposition de VITROPIC par l'INIBAP :

- * Kluai hom khom (KH) : 107 vitroplants (petite taille).
- * Yangambi km 5 (YB) : 111 vitroplants (taille normale).
- * Kluai roy wi (KR) : 111 vitroplants (très petite taille).
- * Pisang madu (PM) : 124 vitroplants (taille normale).
- * Pisang ceylan (PC) : 90 vitroplants (très petite taille).
- * Kluai namwa khom (KN) : 14 vitroplants (taille moyenne).
- * FHIA 23 (FH23) : 106 vitroplants (taille normale).
- * FHIA 18 (FH18) : 71 vitroplants (taille normale).
- * FHIA 1 (FH1) : 59 vitroplants (taille normale).
- * FHIA 2 (FH2) : 45 vitroplants (petite taille).
- * FHIA 3 (FH3) : 109 vitroplants (taille normale).

Pour leur description se référer au rapport de E. FOURE; page 44.

2.2. Matériel divers fourni par le CIRAD - FLHOR

- * Fongicides : Aliette et Benlate.
- * Osmocote mini 18 - 6 - 12, (2kg) engrais à libération lente pour la phase de sevrage.
- * Osmocote maxi 15 - 10 - 12 + 2 MgO + oligos, (7kg) pour la phase de grossissement.
- * Etiquettes plastiques (Markus) pour identification des plants dans la serre et sur le terrain.
- * Documents CIRAD - FHLOR :
 - L'acclimatation des vitroplants de bananiers de Grande Naine.
 - Installation de parcelles de vitroplants de bananiers.
 - Nématodes et charançons du bananier.
 - Maîtrise des adventices en bananeraie.

2.3. Installations et conditions d'élevage des vitroplants

* Sevrage des vitroplants : il est réalisé dans une serre insect-proof de 15 mètres sur 5, très bien conçue avec ombrière (50%). Quatre tables en béton, avec trou d'écoulement des eaux, pouvant recevoir chacune 400 vitroplants (le double si l'on utilise les barquettes de plantation en vigueur à Rivière Lézarde).

Les conditions de culture sont quelque peu difficiles et demandent une surveillance constante pendant les premiers jours de la phase de sevrage (jusqu'à l'émission des racines et d'une nouvelle feuille entièrement déroulée). A cette période de l'année la température peut atteindre 40°C dans la serre. Le maintien d'une atmosphère saturée en humidité est assuré par des bâtis recouverts d'une toile en plastique. En l'absence de système d'arrosage automatique et programmable la présence d'une personne à demeure (8h - 17h) chargée de brumiser les plants (appareil à

traitement phytosanitaire) s'avère indispensable.

La moindre défection de cette personne peut entraîner la perte de la totalité des plants. Les effets de ces trois facteurs (température, lumière et humidité) sont accentués lorsque les plants sevrés sont de très petite taille.

Le substrat choisit (50% de terre végétale volcanique prélevée hors zone bananière et 50% sciure de bois) convient parfaitement. Après avoir rajouté 20 litres d'eau le mélange est chauffé pendant huit heures pour stérilisation. Quatre jours après le repiquage les plants ont émis des racines.

* Grossissement des vitroplants : Il est réalisé dans une enceinte à l'air libre, cloturée et fermée à clef, ombrée par des arbres. Pour ne pas avoir de problème au cours de cette phase d'endurcissement, il faut garder les vitroplants une semaine de plus que nécessaire en phase de sevrage (feuilles émises, hauteur du plant). Cette phase doit durer entre quatre et cinq semaines (elle dépend des conditions climatiques).

Le personnel d'encadrement chargé de l'acclimatation des vitroplants (sevrage et grossissement) est parfaitement capable de mener à bien cette opération. Le stage de formation qui s'est déroulé au Cameroun a été particulièrement bénéfique aux personnes qui l'ont suivi ; l'itinéraire technique de la culture des bananiers issus de culture *in vitro* est bien assimilé.

* Parcelle de référence et collection : la condition impérative pour la sauvegarde des hybrides et cultivars en collection est la maîtrise de la divagation des animaux : **le terrain doit être absolument cloturé**. Cette parcelle doit jouer à la fois le rôle de collection mais aussi de parcelle de fourniture de matériel végétal (sous forme de rejets "baïonnette" classiques ou d'oeilletons) destiné à la diffusion chez les paysans. Les rejets pourront être directement installés dans les parcelles de référence (parcelles paysannes choisies) ; les petits oeilletons (petits rejets secondaires, périphériques de la souche mère, ne possédant pas encore de système foliaire développé et n'excédant pas 200 grammes) seront sélectionnés et séparés du pied mère. Après parage ils seront mis en sachet de type pépinière, soigneusement identifiés et installés dans l'enceinte de grossissement pour enracinement.

2.4. Rappels sur les itinéraires techniques de sevrage, de grossissement et de plantation de vitroplants

* Sevrage

- Stérilisation du substrat, installation dans les pots de plantation et traitement préventif mélange Benlate - Aliette (2g/l) contre le pythium et le phytophthora.
- Nettoyage des vitroplants, ablation de toutes les racines, rinçage à l'eau claire et trempage dans une solution de Benlate (2g/l) avant plantation.
- Bien identifier les différents hybrides et cultivars.
- Réglage minutieux de la brumisation en fonction des conditions climatiques.
- Après émission des racines et apparition d'une nouvelle feuille (environ 8 jours) enlever les enceintes de confinement et mettre l'osmocote mini.
- Refaire un traitement préventif du mélange Benlate - Aliette (après 10 jours).
- En cas d'attaque de champignons, traiter immédiatement.
- Les plants sont prêts au repiquage au bout de 4 à 5 semaines.

* Grossissement

- Préparer les sacs de replantation de 1 à 2 litres à l'avance.
- Ne planter qu'une seule variété à la fois, l'identifier parfaitement avant de passer à la suivante.
- Le lendemain de la plantation mettre l'Osmocote maxi (7 g par plants).
- En cas de présence d'escargots mettre des granulés (methaldéhyde).
- Cette phase dure de 4 à 6 semaines.
- Sortie des plants à la fin de la phase de grossissement : la technique de micropropagation du bananier par culture *in vitro* conduit souvent à l'apparition de mutations (bananiers non conformes au pied mère dont ils sont issus) au cours des cycles de prolifération de la plante. Ces variations diffèrent suivant les variétés. Cela impose un tri des plants (screening) avant la plantation au champ. Tout plant déformé, panaché ou qui ne ressemblerait pas au reste de la population de la variété concernée doit être éliminé avant la plantation.

* Plantation sur le terrain

- Désherbage de la parcelle (manuel).
- Piquetage de la parcelle : 2,5 m entre les lignes, 2,5 m entre les bananiers (seulement pour la collection), plantation en quinconce régulière.
- Préparer les trous de plantation (40 * 40 * 40).
- Immédiatement après la plantation, mettre le granulé contre les escargots et 20g d'insecticide (Dursban : 100g/kg de chlopyriphos), indispensable dans la lutte contre les chenilles, charançon etc..... au pied de chaque bananier.
- Arroser chaque plant avec 20 litres d'eau le jour de la plantation en l'absence de pluie.
- Ne pas oublier l'identification des hybrides et cultivars sur le terrain. Faire également un plan sur le papier en cas de disparition des étiquettes.
- Rajouter 50g / pied d'engrais 15 - 15 - 15 (engrais actuellement disponible en Grande Comore) quinze jours après la plantation, toute les trois semaines ensuite (voir annexe 1 : plan de fumure idéal).
- Préparer une **fiche agronomique** (annexe 2) de suivi de chaque parcelle de comportement.

Les dates de plantation, de jetée de la fleur et de récolte nous permettront de calculer l'intervalle plantation-floraison (IPF), celui de la plantation-coupe (IPC) ainsi que celui de la floraison-coupe (IFC).

L'évaluation agronomique du matériel végétal doit être complétée par une évaluation des potentialités de résistance de ce matériel à la MRN sur chaque site. Les paramètres à étudier en priorité sont le nombre de feuilles fonctionnelles (vivantes) NFV à la floraison et à la récolte ; s'il est possible de faire des observations sur les plants toutes les semaines ou tous les 15 jours, il serait intéressant d'avoir le nombre de feuilles émises NFE par le bananier afin de déterminer le rythme d'émission foliaire REF et la plus jeune feuille portant des nécroses PJFN.

Il est indispensable également de prévoir sur chaque site la plantation de 2 ou 3 cultivars locaux de référence, intégrés au dispositif expérimental, afin de pouvoir établir des comparaisons sur le plan agronomique mais également pathologique avec le matériel évalué.

Après la plantation, si la fumure et les soins aux bananiers sont respectés, les principaux facteurs limitant la croissance et la productivité des plants pourront être les charançons et les nématodes. En l'absence d'intrants (insecticides et nématicides) la présence de Méliá-azadarach ou faux neem sur le terrain pourrait pallier à ce manque. La matière active des plants de la famille des neems est l'azadirachtine ; elle a un effet répulsif sur les insectes. L'enfouissement des feuilles et/ou de la farine issue des graines broyées peut permettre de diminuer l'incidence des attaques dues aux nématodes et aux charançons.

Nous tenons cependant à préciser que l'itinéraire technique recommandé (plantation de matériel végétal sain sur un sol sain) doit permettre normalement de s'affranchir des traitements nématicides pendant un ou plusieurs cycles.

Il serait intéressant que les responsables du projet DECVAS sur les trois îles, suivent un stage concernant les principaux ravageurs du bananier dans un laboratoire d'entomologie.

3. EVALUATION AU CHAMP DU COMPORTEMENT VARIÉTAL DES BANANIERS IDENTIFICATION DES PARCELLES SÉLECTIONNÉES

Quatre zones agro-climatiques différentes ont été identifiées pour la sélection de parcelles d'évaluation multilocales

- * Région de Dimadjou.
- * " de Simboussa.
- * " de Batsa.
- * " de Bahani.

Les critères de choix des parcelles ont été par ordre d'importance :

- jachères enherbées ou présence de cultures maraîchères non hôtes de nématodes.
- état du sol.
- absence de bananiers.
- accessibilité, proximité du village, possibilité de surveillance etc.....

Les parcelles les plus adéquates à recevoir les vitroplants de bananiers sont indiquées en gras.

3.1. Région de DIMADJOU

La visite a été réalisée avec Daniel Mohamed chef de zone de la région. Trois parcelles déjà identifiées par l'animateur ont été inspectées :

* **une parcelle près du village de N'Golé (zone de Djivani)** , située non loin de la mer, en jachère et couverte de graminées. La présence de quelques pierres dans ces andosols (lave) n'est pas rédhibitoire à la plantation. Nous notons une dizaine de cocotiers éparpillés non gênants.

* la parcelle Mahabani (altitude 200m) située près du village de Mbatsé. Identique à la parcelle précédente, avec présence de quelques buissons en plus.

* la troisième parcelle, située à 400m près du village de Mdjihari est trop difficile d'accès pour envisager la plantation du matériel végétal.

3.2. Région de SIMBOUSSA

Youssef Mouridi (CEA Simboussa) nous a accompagné. Zone située à 550 m d'altitude à forte pression de cercosporiose noire.

* la première parcelle visitée, parcelle Sangadjou (propriétaire Sandi Madi) a des problèmes de sécheresse de juin à novembre.

* la parcelle **Founimwadji** est d'un accès facile, située tout près du village. On notera l'utilisation du *Tephrosia* comme plante de couverture, pour ses effets répulsifs sur les insectes tout en améliorant la fertilité des sols.

* la parcelle Marandoni située près du village de Bandamadji (propriétaire Mohamed Soulé) pourrait également convenir ; climat plus sec que celui de la parcelle précédente.

3.3. Région de BATSA

Les deux parcelles situées près du village de Batsa avaient été identifiées par Mzé Soilihi Bacar, chef du programme céréales de la région.

* parcelle **Djondzi** (propriétaire Youssef Ali), située à 250 m d'altitude, et une jachère de 4 ans, enherbée, sans pierre et sans *Commelina diffusa*.

* la parcelle **Patsouni**, couverte de légumineuse (dadjilé) est entourée d'un petit muret.

Ces deux parcelles conviennent parfaitement à l'installation des vitroplants.

3.4. Région de BAHANI

Cette zone intermédiaire est vaste et pierreuse . Elle est également moyennement atteinte par la cercosporiose noire.

Village de Ouella : la parcelle est dans la zone de Wandoni Bangoi (propriétaire Mme Zaina).

L' itinéraire technique que nous recommandons (plantation de vitroplants sur jachère sans antécédent bananier) doit permettre normalement de s'affranchir des traitements nématicides (et éventuellement insecticides) pendant au moins un cycle.

Un contrôle sera réalisé périodiquement (examen visuel des nécroses éventuelles des racines et de la présence de galeries de charançon) pour voir s' il est opportun ou non d'effectuer des traitements chimiques.

3.5. Répartition du matériel végétal

Compte tenu du petit nombre de plants disponibles la distribution pourrait être la suivante (voir tableau) :

Une collection pour chacune des îles (Grande Comore, Anjouan et Mohéli), le reste des plants sur les parcelles sélectionnées en Grande Comore.

Un seul cultivar, le Kluai namwa khom (14 vitroplants seulement) serait installé dans la collection de la Grande Comore. Il sera diffusé sur les deux autres îles après multiplication.

Hybrides et cultivars	Code	Collections	Parcelle N'Golé	Parcelle Founimadji	Parcelle Djondzi	Parcelle Ouella
Kluai hom khom	KH	21 x 3	11	11	11	11
Yangambi km 5	YB	21 x 3	12	12	12	12
Kluai roy wi	KR	21 x 3	12	12	12	12
Pisang madu	PM	20 x 3	16	16	16	16
Pisang ceylan	PC	19 x 3	8	8	8	8
Kluai namwa khom	KN	14				
FHIA 23	FH23	20 x 3	11	11	11	11
FHIA 18	FH18	14 x 3	7	7	7	7
FHIA 1	FH1	19 x 3				
FHIA 2	FH2	15 x 3				
FHIA 3	FH3	20 x 3	12	12	12	12

4. CONCLUSION

Il est très important, pour la réussite de l'opération, d'avoir un suivi agronomique très strict des hybrides et cultivars sur les parcelles de comportement pendant la 1ère année. Il va conditionner le succès de la diffusion en milieu paysan du matériel végétal l'année suivante.

Cela implique déplacements, surveillance constante et contact hebdomadaire avec le chef ou l'animateur de chaque zone.

La présence du responsable du projet (Issimaila Mohamed Assoumani pour la Grande Comore) au moment de la plantation des vitroplants est nécessaire.

Les précautions à prendre lors de la diffusion et de l'installation des vitroplants sur les parcelles de comportement choisies sont les suivantes :

- **Contrôle de la divagation des animaux** : compte tenu du petit nombre de plants installé sur chacune des parcelles, la mise en place d'une clôture s'avère indispensable.
- S'il y a obligation d'association avec d'autres cultures, **choisir des cultures compatibles** avec les bananiers (manioc et maïs fortement déconseillés patates douces, arachides et taro acceptables).
- **Elimination de *Commelina diffusa*** (réservoir à virus de la mosaïque du concombre CMV) en cas d'apparition au cours du cycle de culture.
- **Contrôle de l'enherbement** : arrachage manuel si nécessaire.
- **Plantation en quinconce** (profondeur du trou : 40 cm), intervalle entre les lignes et entre les bananiers 3 mètres.
- **Protection immédiate** après la plantation contre les escargots et les charançons (voir paragraphe : plantation sur le terrain).
- **Identification** des hybrides et cultivars (étiquettes et plan de la parcelle).
- **Arroser les plants** dès la plantation si absence de pluies.
- Commencer à remplir la **fiche d'évaluation agronomique** dès le jour de plantation

A N N E X E S

PLAN DE FERTILISATION D'UNE PARCELLE DE BANANIER

AVANT PLANTATION : 2 tonnes / ha de Dolomie avant passage de la sous-soleuse .

A LA PLANTATION : 2 litres de matière organique dans le trou de plantation du VP .

Plan de fumure :

Semaine 0 :	100 g de DAP (diamonium - phosphate) / plants (engrais starter) .	
Semaine 2 :	40 g de nitrate d'amonium / plant .	
Semaine 4 :	50 g d'urée soufrée (38%) / plant .	
Semaine 6 :	40 g de nitrate d'amonium / plant .	
Semaine 8 :	100 g engrais complet : 15 - 4 - 30 + 6 / plant .	100 g de KCl 3 - 0 - 58 / plant .
Semaine 10 :	" " "	
Semaine 12 :	" " "	
Semaine 14 :	" " "	
Semaine 16 :	" " "	100 g de KCl 3 - 0 - 58 / plant .
Semaine 19 :	150 g engrais complet :	"

FLORAISON

Semaine 22 :	150 g engrais complet : 15 - 4 - 30 + 6 / plant .	
Semaine 25 :	" " "	100 g de KCl 3 - 0 - 58 / plant .
Semaine 28 :	" " "	
Semaine 31 :	" " "	
Semaine 34 :	" " "	
Semaine 37 :	" " "	

2 tonnes / ha de P₂O₅ après le 1er cycle

FICHE AGRONOMIQUE

(annexe 2)

REGION : X PARCELLE : Y PROPRIETAIRE : Z

Identification bananiers	Date plantation	Date jetée	Hauteur	Circonférence à 1 mètre	Nombre de mains	Nombre de doigts	Date de récolte	Poids du régime